

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3047785 A1**

⑥ Int. Cl. 3:
G01 S7/00

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 30 47 785.1-35
18. 12. 80
1. 7. 82

㉑ Anmelder:
Erpelding, Karl Heinz, 4800 Dortmund, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

DE 3047785 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ **Vorrichtung zum Messen von Längen**

DE 3047785 A1

3047785

PATENTANWÄLTE MEINKE UND DABRINGHAUS

VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT · REPRESENTATIVES BEFORE EPO · MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OE

DIPL.-ING. J. MEINKE
DIPL.-ING. W. DABRINGHAUS

4600 DORTMUND 1,
WESTENHELLWEG 67

D/V

TELEFON (02 31) 14 58 10
TELEGRAMM DOPAT Dortmund
TELEX 822 7328 pat d

AKTEN-NR.: 6/3725

Ansprüche :

1. Vorrichtung zum Messen von Längen, insbesondere zum Messen von Abständen von elektromagnetische Wellen reflektierenden Körperflächen voneinander, gekennzeichnet durch einen einen Meßstrahl (8) abgebenden Sender (7) und einen den reflektierten Meßstrahl (10) aufnehmenden Empfänger (9) sowie eine Unterschiede zwischen abgegebenem Meßstrahl (8) und reflektiertem Meßstrahl (10) umsetzende und in eine Längenbestimmung umrechnende Recheneinheit und eine optische Anzeigeneinheit (13) des Meßergebnisses.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (7) und Empfänger (9) in einem von dem Benutzer in der Hand haltbaren Gehäuse (2) untergebracht sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit einer elektronischen Anzeige (13),

z.B. einer Digitalanzeige oder einer Anzeige aus Flüssigkeitskristallen, zur Sichtbarmachung des Meßergebnisses ausgerüstet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß neben Sender (7) und Empfänger (9) zur Handhabungserleichterung zur Erzeugung eines Zielstrahles eine Abgabeeinrichtung (11) für gebündeltes, sichtbares Licht vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die der Sender- und Empfangseinheit (6) gegenüberliegende Gehäusewand (5) der Vorrichtung (1) als Nullpunktmarkierung der Meßstrecke ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) beidseitig mit Sender- und Empfangseinheiten (6') ausgerüstet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (2) zur Messung der x- und/oder y- und/oder z-Richtung, nacheinander und in synchroner Meßweise jeweils um 90° versetzt, Sender- und Empfangseinheiten (6'') vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit einer integrierten Wasserwaage zur Ausrichtung des Gehäuses (2) in einer gewünschten planen Meßebeane ausgerüstet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit einem in vorbestimmbaren Winkeln ausklappbaren Gehäusewandbereichen (18,19) ausgerüstet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Meßwertfeststellung und/oder einem Meßwertspeicher und/oder einem Meßwertumrechner zur Bestimmung von Flächen- oder Rauminhalten ausgerüstet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem aufladbaren Akkumulator ausgerüstet ist.

3047785

18.12.80

PATENTANWÄLTE MEINKE UND DABRINGHAUS

VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT · REPRESENTATIVES BEFORE EPO · MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OEB

DIPL.-ING. J. MEINKE
DIPL.-ING. W. DABRINGHAUS

4600 DORTMUND 1,
WESTENHELLWEG 67

16. Dez. 1980
D/V

TELEFON (0231) 14 58 10
TELEGRAMM DOPAT Dortmund
TELEX 822 7328 pat d

AKTEN-NR: 6/3725

Anmelder : Erpelding, Karl-Heinz, Löwenstraße 15,
4600 Dortmund 1

Bezeichnung : "Vorrichtung zum Messen von Längen"

ORIGINAL INSPECTED

15.12.80 3047785

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zum Messen von Längen, insbesondere zum Messen von Abständen von elektromagnetische Wellen reflektierenden Körperflächen voneinander.

Längenmeßvorrichtungen werden z.B. von Zollstöcken, Bandmaßen od. dgl. gebildet, wobei es notwendig ist, bei der Messung von Längen zwischen zwei Markierungen, z.B. bei der Messung einer Wandlänge, zunächst das Meßgerät an einer Stelle anzulegen, ggf. mehrfach hintereinander an entsprechende Markierungen erneut anzulegen, die Anzahl dieser Vorgänge zu addieren, mit dem Einheitsmaß des Zollstockes, z.B. mit 2 Meter, zu multiplizieren und die Restmeßstrecke hinzuzuzählen. Werden sehr häufig derartige Messungen vorgenommen, ist diese Verfahrensweise sehr aufwendig und zeitraubend. Größere Abstände werden daher von Maßbändern gemessen, wobei es dann allerdings notwendig ist, entweder den Anfang des Maßbandes von einer Person halten zu lassen, oder aber am Beginn der Messung festzulegen und dann das Maßband auszuziehen, um es dann an die zweite zu messende Marke anzulegen. Auch diese Verfahrensweise ist z.T. umständlich und aufwendig. Auch lassen sich z.B. Raumdiagonalen mit derartigen Meßmethoden nicht exakt bestimmen, da entweder ein Mehrfachanlegen eines Zollstockes in einer Raumdiagonalen nicht möglich ist, oder aber ein dazu herangezogenes

Bandmaß unzulässig weit durchhängt, so daß es zu sehr großen Meßfehlern kommt.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, mit der mit einfachen Mitteln und für nur eine einzelne Person handhabbar beliebige Längen meßbar sind, wobei die Messung unabhängig von der Meßstrecke im Raum ist, d.h. neben in Ebenen oder an Kanten führenden Messungen soll mit der Erfindung auch das Messen von Raumdiagonalen od. dgl. möglich sein.

Bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß ein einen Meßstrahl abgebender Sender und ein den reflektierten Meßstrahl aufnehmender Empfänger sowie eine Unterschiede zwischen abgegebenem Meßstrahl und reflektiertem Meßstrahl umsetzende und in eine Längenbestimmung umrechnende Recheneinheit und eine optische Anzeigeneinheit des Meßergebnisses vorgesehen sind.

Durch die Erfindung ist es möglich mit Hilfe eines für die Reflektion geeigneten Meßstrahles, z.B. kann es sich hierbei um einen Infrarotstrahl, um sichtbares Licht, um polarisiertes Licht oder in anderer Weise gebündelte und gleichgerichtete Wellen handeln, die reflektierbar sind, genaue Längenmessungen durchzuführen. Zur Auswertung der Messung kann z.B. die zeitliche Verzögerung zwischen Ab-

15.12.80 3047785

gabe eines Meßimpulses und der Empfang des reflektierten Meßimpulses herangezogen werden, auch können ggf. Amplitudenwechsel durch die Reflektion zum Messen herangezogen werden u. dgl. mehr. Die integrierte Recheneinheit kann dabei entsprechend geeicht und so geschaltet sein, daß durch Fremdrektionen Meßfehler weitestgehend ausgeschlossen werden. Zur Vereinfachung der Handhabung wird dabei das Meßergebnis auf einer Anzeigeeinheit dargestellt, d.h. der Benutzer ist sofort in der Lage das Meßergebnis aufzunehmen.

In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß der Sender und Empfänger in einem von dem Benutzer in der Hand haltbaren Gehäuse untergebracht sind. Für die Erfindung ist wichtig, daß die Vorrichtung solche Größe aufweist, daß sie in der Praxis noch leicht von einer Person handhabbar ist. Durch entsprechend kleine und leichte Bauweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung die Größe einer kleinen Taschenlampe aufweisen, die vom Benutzer leicht mitgeführt werden kann, da sie einen wesentlich geringeren Raumbedarf aufweist, als z.B. ein handelsüblicher Zollstock.

Nach der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß das Gehäuse mit einer elektronischen Anzeige, z.B. einer Digitalanzeige oder einer Anzeige aus Flüssigkeitskristallen, zur Sichtbarmachung des Meßergebnisses ausgerüstet

ist. Die Anzeige ist dabei nicht auf die beanspruchten Möglichkeiten beschränkt. In gleicher Weise können hier andere den gleichen Zweck erfüllende Anzeigen vorgesehen sein, auch mechanische Zahlenräder od. dgl., wenn dies besonders zweckmäßig sein sollte.

Um bei der Benutzung eine mögliche Fehlerquelle auszuschalten, d.h. insbesondere dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, exakt denjenigen Punkt zu bestimmen, den er als Abstand von seinem Meßgerät wählt, und dessen Abstand er demnach mißt, sieht die Erfindung in wesentlicher Ausgestaltung vor, daß neben Sender und Empfänger zur Handhabungserleichterung zur Erzeugung eines Zielstrahles eine Abgabeeinrichtung für gebündeltes, sichtbares Licht vorgesehen ist. Durch das Vorsehen eines Ziellichtstrahles kann in einfacher Weise auch die jeweilige Raumdiagonale oder andere von einer waagerechten oder senkrechten Ebene abweichende Meßstrecken bestimmt werden, da für den Benutzer ein Ziellichtpunkt, ähnlich wie beispielsweise die Demonstrationspfeile für Diapositivvorführungen durch entsprechende Taschenlampenaufsätze erzeugt werden, den zu messenden Punkt beleuchtet bzw. anzeigt.

Zweckmäßig kann es sein, wenn, wie dies die Erfindung vorsieht, die der Sender- und Empfangseinheit gegenüberliegende Gehäusewand der Vorrichtung als Nullpunktmarkierung der Meßstrecke ausgebildet ist. Diese Ausgestal-

10.12.80 3047785

tung ist jedoch nicht die einzige Möglichkeit. Sie kann dann günstig sein, wenn z.B. der Benutzer von einem für ihn greifbaren festen Ausgangspunkt häufig sich ändernde Entfernungen mißt, wie dies z.B. bei Sportveranstaltungen der Fall sein kann, beispielsweise bei einer Weitsprungveranstaltung, wenn z.B. die Vorrichtung in Höhe des Absprungbalkens gelegt wird und durch einen Reflektionsstab die unterschiedlichen Einsprungmarken fixiert werden.

Andererseits kann nach der Vorrichtung in Abwandlung zu der vorgehend geschilderten Gestaltung auch vorgesehen sein, daß das Gehäuse beidseitig mit Sender- und Empfangseinheiten ausgerüstet ist. Die elektronische Schaltung innerhalb der Vorrichtung kann dann so gewählt sein, daß sie jeweils die zu beiden Seiten ausgesandten Meßstrahlen zu einer Gesamtentfernung addiert, d.h. es ist für die Messung einer Strecke gleichgültig, wo sich der Benutzer der Vorrichtung innerhalb der Strecke befindet, da lediglich die Summenbildung jeweils die gewünschte Entfernung angibt. Die endliche Strecke des Vorrichtungsgehäuses wird dabei schaltungsmäßig entsprechend berücksichtigt.

Nach der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß am Gehäuse zur Messung der x- und/oder y- und/oder z-Richtung, nacheinander und in synchroner Meßweise jeweils um 90°

versetzt, Sender- und Empfangseinheiten vorgesehen sind. Diese Gestaltung macht es möglich, z.B. überschlägig Flächeninhalte oder Rauminhalte eines Zimmers oder eines Gebäudes abzumessen, indem durch Knopfdruck die x-, die y- und/oder die z-Richtung gleichzeitig gemessen wird, innerhalb der Vorrichtung umgesetzt und durch eine entsprechende Anzeige gleich dem Benutzer der Vorrichtung, z.B. der Rauminhalt, des von ihm gemessenen Zimmers bestimmt wird.

In Ergänzung kann an der Vorrichtung auch vorgesehen sein, daß das Gehäuse mit einer integrierten Wasserwaage zur Ausrichtung des Gehäuses in einer gewünschten planen Meßebeane ausgerüstet ist und/oder daß das Gehäuse mit einem in vorbestimmbaren Winkeln ausklappbaren Gehäusewandbereichen ausgerüstet ist. Die Maßnahmen dienen zur Erleichterung der Handhabung ebenso, wie der weiter oben beschriebene optisch sichtbare Zielmeßstrahl. So kann zu einer sehr exakten Messung es zweckmäßig sein, die erfindungsgemäße Vorrichtung sehr genau im Raum zu fixieren.

Zweckmäßig ist es, wenn die Vorrichtung mit einer Meßwertfeststellung und/oder einem Meßwertspeicher und/oder einem Meßwertumrechner zur Bestimmung von Flächen- oder Rauminhalten ausgerüstet ist.

Ebenso zur Erleichterung der Handhabung ist nach der Erfindung auch vorgesehen, daß die Vorrichtung mit einem aufladbaren Akkumulatorausgerüstet ist. Neben dieser Aufladbarkeit kann in gleicher Weise auch vorgesehen sein, daß Batterien im Gerät vorgesehen sind. Dies kann alternativ erfolgen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, auch kann hier ein Netzbetrieb vorgesehen sein, wenn z.B. laufend von einer Stelle aus unterschiedliche Abstände gemessen werden sollen, so daß die Vorrichtung stationär betreibbar ist, z.B. bei Hallenveranstaltungen, wenn dort Wettbewerbe stattfinden, bei denen es auf exakte Längenmessung ankommt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine vereinfachte Wiedergabe der Vorrichtung in zwei Ausführungsbeispielen,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung sowie in

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Vorrichtung gemäß Pfeil III in Fig. 2 in einem weiteren abgewandelten Ausführungsbeispiel.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Vorrichtung wird zunächst

am oberen Beispiel in Fig. 1 beschrieben. In einem Gehäuse 2 ist eine nicht näher dargestellte Recheneinheit sowie eine Versorgungseinheit mit elektrischer Energie untergebracht. Der Stecker eines nicht näher dargestellten Akkumulators ist gestrichelt dargestellt und mit 3 bezeichnet. Er ist in der Gebrauchslage von einem Schutzgehäuse 4 überdeckt, das bei dem Beispiel nach Fig. 1, obere Figurenhälfte, gleichzeitig die Nullwertbestimmung durch eine Anlagefläche 5 für die Vorrichtung 1 abgibt.

Auf der der Anlagefläche 5 gegenüberliegenden Seite ist die Vorrichtung 1 mit einem beispielsweise in Fig. 3 dargestellten Sensorkopf 6 ausgerüstet, in dem sich ein Sender 7 für einen mit 8 bezeichneten ausgehenden Meßstrahl und ein Empfänger 9 für einen mit 10 bezeichneten reflektierten Meßstrahl ebenso befindet, wie eine Lichtquelle 11 für sichtbares Licht, mit der ein Zielstrahl produziert wird, um den Auftreffpunkt des Meßstrahles 8 für den Benutzer optisch sichtbar zu machen. Der Auftreffpunkt ist in Fig. 1 mit 12 bezeichnet. Neben diesem Sensorkopf ist eine optische Anzeige 13 an der Vorrichtung 1 vorgesehen, sowie ein Druckknopf 14 od. dgl. zum Inbetriebsetzen der Vorrichtung. Neben diesem Druckknopf 14 können weitere Schaltelemente 15 vorgesehen sein, z.B. zum Meßwertspeichern, zum Verschieben des Nullpunktes od. dgl. mehr, wie dies bei heute auf dem Markt befindlichen Taschenrechnern üblich ist.

Bei allen weiteren dargestellten Vorrichtungen, die ebenfalls mit 1 bezeichnet sind, allerdings gestrichen, sind die sonst gleichen Bauteile mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Bei dem in Fig. 1 unteren Ausführungsbeispiel ist die dort dargestellte Vorrichtung 1' längenendseitig jeweils mit einem Sensorkopf 6' bzw. 6" ausgerüstet, und einer entsprechenden Anzahl von Schaltelementen sowie einer optischen Anzeigeeinheit 13'. Die zwischen einer mit 16 bezeichneten Wand und einem mit 17 bezeichneten Stab zu messende Entfernung ist in Fig. 1 mit "x" bezeichnet.

Die Wirkungsweise der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtungen ist die folgende: Die Vorrichtung 1 wird mit ihrer Anlagefläche 5 als Nullpunktmarkierung an eine Wand angelegt und gegen ein zu messendes Objekt, im dargestellten Beispiel den Pfahl 17, gerichtet. Durch Drücken des Druckknopfes 14 wird der Meßstrahl 8 abgegeben, am Stab 17 im Punkt 12 reflektiert und als rückkehrender Strahl 10 vom Empfänger 9 aufgenommen. Der nicht näher dargestellte Rechner innerhalb der Vorrichtung 1 ermittelt nun Unterschiede, z.B. von physikalischen Größen, zwischen dem abgegebenen Meßstrahl und dem aufgenommenen Meßstrahl 10, z.B. die Zeit zwischen Abgabe und Empfang des Meßstrahles, ggf. eine Amplituden- oder Frequenzänderung od. dgl., und ermittelt aus diesem Unter-

schied die Länge des zurückgelegten Wertes, addiert diesen Wert zu dem gehäuseinternen Standardwert zwischen der Anlagefläche 5 und der entsprechenden Empfangsfläche im Empfänger 9, addiert die ermittelten Werte und gibt diese entsprechend an die optische Anzeigeeinheit 13 weiter.

Um möglichst viele Meßfehler zu vermeiden, wird beim Drücken des Druckknopfes 14 gleichzeitig sichtbares Licht von der Lichtquelle 11 emittiert, so daß der Benutzer der Vorrichtung 1 einen Lichtpunkt an der Stelle des Stabes 17 findet, an der der Reflektionspunkt 12 liegt.

In Fig. 1 in der unteren Figurenhälfte ist eine Variante der Vorrichtung 1 dargestellt und zwar mit zwei Sensorköpfen 6' und 6". Der Benutzer der Vorrichtung braucht daher nicht mehr die Vorrichtung 1' an eine Wand anzulegen, sondern kann diese frei im Raum auslösen. Die Wege der beiseits emittierten Meßstrahlen werden von dem Rechner addiert und mit der vorrichtungseigenen Länge zusammengezählt und auf der optischen Anzeigeeinheit 13' sichtbar gemacht. Dadurch ist es gleichgültig, ob eine der beiden Meßstrahllängen gegen Null geht oder ob die beiden Meßstrahllängen etwa gleich sind. Durch die Addition wird jeweils die Entfernung "x" angegeben.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Vorrichtung, die darin besteht, daß Gehäuseteile 18 bzw. 19 an der Vorrichtung 1"

schwenkbar angeordnet sind und die optische Anzeigeeinheit 13" zusätzlich die von den in den drei Raumkoordinaten "x, y und z" ausschwenkbaren Gehäuseteilen zurückgelegten Winkel α , β und γ anzeigt, um dem Benutzer die genaue Lage der Vorrichtung 1" im Raum darzustellen. Dies kann auch über eingebaute Wasserwaagen od. dgl. erfolgen, was jedoch nicht näher dargestellt ist. Durch Bilden der entsprechenden Winkelmaße in Kombination mit der gemessenen Meßstrecke läßt sich für den Benutzer die jeweils direkte Meßweglänge ermitteln oder aber auch durch Umstellen über Schalter 15", z.B. die Meßstrecke auf die Horizontale oder Vertikale direkt umrechnen.

In Fig. 3 ist die Möglichkeit dargestellt, eine Vorrichtung mit Sensorköpfen auszurichten, die das Messen in der x-, in der y- und in der z-Achse im Raum gleichzeitig ermöglichen. Durch Summen- oder Produktbildung lassen sich dann Flächen oder Rauminhalte direkt auf dem optischen Anzeigegerät 13" an der Vorrichtung 1" ablesen.

Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. So ist die Erfindung insbesondere nicht auf eine Meßstrahlenart beschränkt. Hier können Infrarotstrahlen, sichtbares Licht, Ultra-

~~15~~
16. 10.80 3047785

schall od. dgl. mehr zur Anwendung kommen. Auch ist die Erfindung nicht auf eine bestimmte Art der optischen Anzeigeeinheit oder aber der Art der genauen Positionierung im Raum beschränkt.

17.

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3047785
G01S 7/00
18. Dezember 1980
1. Juli 1982

3047785

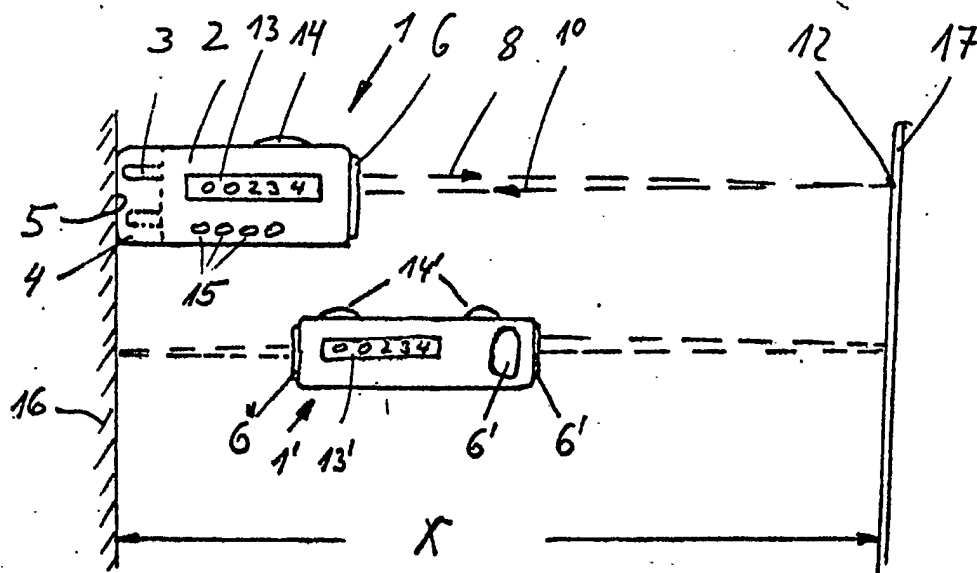


Fig. 1

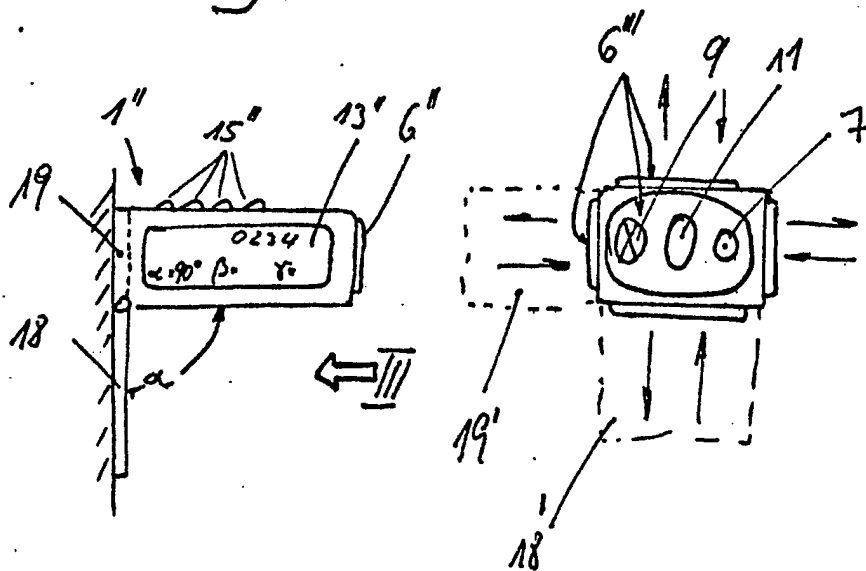


Fig. 2

Fig. 3

VORRICHTUNG ZUM MESSEN VON LAENGEN

Patent number: DE3047785
Publication date: 1982-07-01
Inventor: ERPELDING KARL HEINZ (DE)
Applicant: ERPELDING KARL HEINZ
Classification:
- **international:** G01S7/00
- **european:** G01S17/08; G01B11/02D; G01C15/00A; G01S17/88
Application number: DE19803047785 19801218
Priority number(s): DE19803047785 19801218

Abstract not available for DE3047785